UNIVERSIDAD POLITÉCNICA METROPOLITANA DE HIDALGO
ING. EN AERONÁUTICA
Profesor: Luis Meza Chávez
TAREA 5: Cálculo Diferencial e Integral.

Instrucciones: Resuelve los siguientes ejercicios y presenta tus soluciones de manera clara y ordenada en hojas de reciclaje (de preferencia), si vas a utilizar hojas blancas escribe de ambos lados. Cualquier acto de deshonestidad se evaluará con 0.

1. **Demuestra que si** $x>0$ **entonces** $\frac{d}{dx}\ln(x)=\frac{1}{x}$ **. Concluye que si** $g(x)$ **es una función diferenciable en** x **y si** $g(x)>0$ **entonces** $\frac{d}{dx}\ln(g(x))=\frac{g'(x)}{g(x)}$ **.**
2. **Utilizando el problema anterior deduce que** $\frac{d}{dx}e^x=e^x$ **para todo** x **.**
3. **Calcula la derivada de las siguientes funciones:**
   a) $f(x)=e^{\sqrt{\frac{x^2-2}{x^3-3}}}$ **b)** $f(x)=\cos\left(e^{\tan(2x^2+1)}\right)$
   c) $f(x)=\ln\left(\frac{(x^2-3x+2)^{5/7}}{(x^4+3x^2-2)^{\frac{2}{3}}}\right)$ **d)** $f(x)=4x\tanh\left(\sqrt{(e^{x^2+2})}\right)$
   e) $f(x)=sech(\cos(x^3+1)\tan(x^2+3))$ **f)** $f(x)=\frac{x^2+1}{csch(-2x^2+3)}$
   g) $f(x)=\sqrt{\frac{\cosh(-x)+x^2}{senh(x^2)+3}}$ **h)** $f(x)=sech(x^2+1)csch(x^2-1)$
4. **Verifica que las hipótesis del teorema del valor medio se satisfacen para las siguientes funciones en el intervalo indicado y luego encuentra el valor de** c **en el intervalo que hace cierto el teorema.**
   a) $f(x)=-4x^3+3x^2-2x+6$ **en** $[-3,5]$ **.**
   b) $f(x)=3\sqrt{1+\cos(x)}$ **en** $[\frac{-\pi}{2},\frac{\pi}{2}]$ **.**
5. **Resuelva los problemas del 26 al 31 de la página 222 del libro de texto.**
6. **En los siguientes ejercicios determina los extremos absolutos de las funciones dadas en los intervalos indicados. Encuentre tambien el valor de** x **en donde ocurren estos extremos.**
   a) $f(x)=3x^2-2x+3$ **en** $[-2,3]$ **b)** $f(x)=x^4+11x^3+34x^2+15x-2$ **en** $[0,5]$
   c) $f(x)=x^4+11x^3+34x^2+15x-2$ **en** $[-5,5]$ **d)** $f(x)=3x^4-3x^2-10$ **en** $[-4,3]$
7. **Se quiere cortar un alambre de longitud** $l>0$ **en dos partes. Con una parte se va a formar un triángulo equilátero y con la segunda parte se va a formar un cuadrado. Determine como se debe de cortar el alambre de forma que el área total de las dos figuras sea a) Máxima b) Mínima .**
8. **Determine las dimensiones del cilindro circular recto de mayor área lateral posible que puede inscribirse en una esfera de radio 12 cm.**
9. **Determine las dimensiones del cilindro circular recto de mayor volumen posible que puede inscribirse en una esfera de radio 12 cm.**
10. **Determine el área del rectángulo más grande que tenga dos vértices en el eje** x **y los otros dos en la parábola** $y=-x^2+16$ **, por encima del eje** x **.**
11. **Determine las dimensiones del cilindro circular recto de mayor volumen posible que puede inscribirse en un cono circular recto de radio** $R>0$ **y altura** $H>0$ **.**
12. **Determine las dimensiones del la caja sin tapa de mayor volumen posible que puede formarse de una hoja rectangular de cartón de largo** $l>0\,cm$ **y de ancho** $a>0\,cm$ **al cortar cuadrados de igual longitud en las esquinas y doblar hacia arriba. Suponga que** $l\geq a$ **.**
13. **Resuelve el problema 35 de la pagina 215 del libro.**
14. **Realiza un análisis completo de la siguientes funciones encontrando: Puntos críticos, extremos locales, intervalos de crecimiento, de decrecimiento puntos de inflexión e intervalos de**

concavidad.

a) $f(x)=4x^3-x^2-30x+1$

b) $f(x)=\frac{x^5}{5}-\frac{5x^4}{4}-\frac{73x^3}{3}+293\frac{x^2}{2}+360x+1$

c) $f(x)=20x^3+3x^2-10x+3$

d) $f(x)=x^3+10x^2-49x-490$

e) $f(x)=3x^5-25x^3+60x+1$

15. Determina las dimensiones del recipiente en forma de cilindro recto sin tapa que contenga 1 litro para el cual se ocupa la menor cantidad de material en la elaboración.

16. Demuestra que el vértice de la parábola $f(x)=ax^2+bx+c, a\neq 0$ **, esta en el punto** $\left(\frac{-b}{2a},\frac{4ac-b^2}{4a}\right)$ **.**

17. Se deben construir envases cilíndricos de bebida con capacidad de $500\,cm^3$ **. Calcular las dimensiones que deben tener para que su costo sea el mínimo.**

18. Se quiere construir una ventana con base rectangular y en la parte superior una media circunferencia que tenga de perímetro $5m$ **. Calcule las dimensiones de la ventana de forma que entre la mayor cantidad de luz solar posible.**

19. Calcula las dimensiones que debe tener un bote cilíndrico cuya área total, incluyendo las dos tapas, es de $500\,cm$ **para que su volumen sea máximo.**